

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月 4日

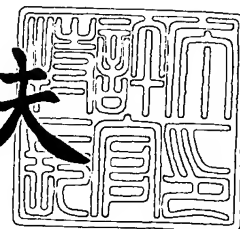
出願番号
Application Number: 特願2002-352843
[ST. 10/C]: [JP2002-352843]

出願人
Applicant(s): 株式会社島津製作所

2003年 9月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3073293

【書類名】 特許願

【整理番号】 K1020366

【提出日】 平成14年12月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G05D 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社 島津製作
所内

【氏名】 山下 茂

【発明者】

【住所又は居所】 京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社 島津製作
所内

【氏名】 黒武者 淳也

【特許出願人】

【識別番号】 000001993

【氏名又は名称】 株式会社 島津製作所

【電話番号】 075-823-1111

【代理人】

【識別番号】 100098671

【弁理士】

【氏名又は名称】 喜多 俊文

【電話番号】 075-823-1415

【選任した代理人】

【識別番号】 100102037

【弁理士】

【氏名又は名称】 江口 裕之

【電話番号】 075-823-1415

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005050

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流量制御弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 側壁にオリフィス形の流体入力口と流体出力口を形成した筒体状のボディと、この筒部の内周に嵌装した圧力補償用のスプールと、該スプールに接触し、軸方向の力を加えるスプリングと、前記流体入力口と流体出力口を接続するバイパス流路を具備してなることを特徴とする流量制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種産業機器、例えば車両やフォークリフト等の油圧制御装置に使用する流量制御弁に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の圧力補償型の流量制御弁として、図 6 や図 7 に示すようなものが用いられている（例えば、特許文献 1 参照。）。図 6 に示すものは、円筒状のボディ 2 1 の内周にスプール 2 2 を摺動可能に嵌装し、そのスプール 2 2 と該ボディ 2 1 の基端側に螺装した調節ねじ部 2 3 との間にスプリング 2 4 を螺設したものである。そして、図中矢印に沿って流入口 2 6 から流出口 2 5 に流体を流したとき、スプール 2 2 がボディ 2 1 との間に形成される絞り部 2 2 a の開度を自動調節しながら周知の圧力補償作用を営み、前記流入口 2 6 の直後に設けた固定オリフィス 2 7 の開度に応じた一定流量を前記流出口 2 5 から流出させるようになっている。

この場合の流量調節は、前記調節ねじ部 2 3 を回してスプリング 2 4 のスプリング力を変えることにより行われている。

【0 0 0 3】

また図 7 のものは、外筒 3 1 の内周に筒部たる内筒 3 2 を螺着してなるもので、外筒 3 1 と内筒 3 2 の螺合部 3 3 よりも先端側に環状隙間 3 4 を形成している。また、前記外筒 3 1 の周壁および内筒 3 2 の周壁にはそれぞれそれらの外筒 3

1、内筒 3 2 の内外を連通させる円形状の開口部 3 1 a、3 2 a が形成され、内筒 3 2 の内周と外筒 3 1 の外周とが開口部 3 2 a、環状隙間 3 4 および開口部 3 1 a を介して連通している。そして、前記環状隙間 3 4 に円筒状のスプール 3 5 を摺動可能に嵌挿している。

【0 0 0 4】

前記スプール 3 5 は、ランド部 3 5 a に連続する位置に円形状の開口部 3 5 b を有したもので、軸心方向に変位したとき、開口部 3 5 b と前記外筒 3 1 の開口部 3 1 a との間に形成される絞り部 3 6 を全閉状態から全開状態まで変化させ得るようになっている。このスプール 3 5 の右端側には螺合部 3 3 の内方端との間にスプリング 3 7 が弾接してあり、このスプリング 3 7 によりスプール 3 5 を左端側に弾性付勢している。

【0 0 0 5】

一方、前記内筒 3 2 の内周には、外部操作可能なピストン 3 8 が摺動可能に嵌装してある。このピストン 3 8 は、ねじ部 3 8 a を一体に有したもので、そのねじ部 3 8 a を介して内筒 3 2 内に進退可能に螺入され、該内筒 3 2 の開口部 3 2 a との間に可変オリフィス部 4 0 を構成している。

【0 0 0 6】

入口ポート 4 1 a より流体を流入させると、流体は図中矢印（破線）に沿って内筒 3 2 の内周からオリフィス部 4 0 を介して環状隙間 3 4 に流入し、しかる後、絞り部 3 6 を介して一定の流量が出口ポート 4 1 b に流出する。

この場合の流量調節は、前記ピストン 3 8 を移動させて、開口部 3 2 a の面積を変えることにより行っている。

【0 0 0 7】

【特許文献 1】

特開平 5 - 2 0 4 4 6 5 号公報

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

従来の流量制御弁は上記のように構成されているが、流量制御弁に流体（作動油）が流入するとき、いずれの場合もスプールには流体力が作用する。このため

、流量制御弁の前後の圧力差が大きくなり、この流体力が無視できない大きさになると、流量制御弁に流入する流体が減少してしまい、圧力補償機能を有する流量制御弁としての特性を維持できなくなる。

本発明は、流量制御弁の前後の圧力変化に対して、所定の流量を維持できる流量制御弁を提供することを目的とする。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の流量制御弁は、側壁にオリフィス形の流体入力口と流体出力口を形成した筒体状のボディと、この筒部の内周に嵌装した圧力補償用のスプールと、該スプールに接触し、軸方向の力を加えるスプリングと、前記流体入力口と流体出力口を接続するバイパス流路を具備してなることを特徴とするものである。

本発明の流量制御弁は、上記のように構成されており、流量弁の前後の圧力が変化しても一定の流量を維持することができる。

【0 0 1 0】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の流量制御弁について図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は、本発明の実施例による流量制御弁の構成を示す縦断面図である。

この流量制御弁は、油圧装置（図示しない）の筐体ブロック 1 1 に組み込まれるタイプのものであるが、筒体形状のボディ 1 内にその軸方向に進退可能な状態でスプール 2 を嵌装すると共に、該スプール 2 の筒体部分にスプリング 3 を内挿して、その一端側を前記スプール 2 の筒体内に弾接させ、その他端側を前記ボディ 1 のねじ部 1 a に螺着したプラグ 4 の内部端面に弾接させている。

【0 0 1 1】

前記ボディ 1 には、前記筐体ブロック 1 1 に形成されたねじ部 1 1 a に螺着させるねじ部 1 a と、前記スプリング 3 を含む大径部 1 3 に流体を充満させるためのピン孔 1 b と、前記筐体ブロック 1 1 内の供給流路から矢印方向に供給される流体をスプール 2 内に流入させるために、同一円周上に配置された複数個のオリフィス 8 からなる入力ポート 1 c と、前記筐体ブロック 1 1 内の流路へスプール

2内からの一定流量の流体を流出させるために、同一円周上に配置された複数個のオリフィス9からなる出力ポート1dが設けられている。

【0012】

図2は、前記入力ポート1cを構成するオリフィス8または、前記出力ポート1dを構成するオリフィス9の中心を通る円周面を含む断面図で、オリフィス8およびオリフィス9はボディ1の軸と平行してそれぞれ1個以上設けられている。また、供給流路と出力ポート1d間は、図3に示すようにボディ1と平行して1個以上のバイパス流路10が設けられている。なお、流体の外部への漏れを防止するため、前記筐体ブロック11とボディ1の間にはOリング6、前記プラグ4とボディ1の間にはOリング5がそれぞれ挿着されている。

【0013】

また、前記スプール2には、前記入力ポート1cから流入した流体を前記出力ポート1dから流出させるために、軸方向に環状溝2aと小径部12を形成する圧力伝達孔2bとが設けられており、該スプール2を軸心方向に進退させることにより、前記入力ポート1cと前記環状溝2aで形成される流体開口部は全閉から全開まで変化させることができるようになっている。

【0014】

上記流量制御弁において、入力ポート1cから流体を流入させると、流体は図1中矢印に沿って環状溝2a内を通して出力ポート1dから流出する。この状態において、前記スプール2の左端側には圧力伝達孔2bを介して流体圧力P1が、右端側にはピン孔1bを介して流体圧力P2が加わる。これにより、図4に示すようにスプール2には、その左端（最大）外径をDとして、トータルで $\pi D^2 (P1 - P2) / 4$ なる液压付勢力F1が右方向への移動力として作用する。また、スプール2にはスプリング3によるスプリング力F2が左方向への移動力、環状溝2a部に発生する後述の流体力F3が右方向への移動力としてそれぞれ作用する。

【0015】

前記流体力F3は、流体（作動油）の密度（ $\text{kgf} \cdot \text{sec}^2 / \text{cm}^4$ ）を ρ 、流量（ cm^3 / sec ）をQ、絞り部の流速（ cm / sec ）をVとすると、

次式で表される。

$$F_3 = \rho Q V \cdot \cos \theta \cdots \cdots (1)$$

なお、角度 θ は、出力ポート 1 d での流体の流れ方向の平均的角度を示すものである。

【0 0 1 6】

前記流体力 F_3 が無視できるほど流体の流速が低い流速域では、前記液圧付勢力 F_1 がスプリング力 F_2 を下回る場合、すなわち $F_1 < F_2$ の場合には、スプール 2 はボディ 1 の筒体内の底面に接し、静止したままで流量は流体圧力の上昇に伴い増加して行く。そして、前記液圧付勢力 F_1 がスプリング力 F_2 を上回る場合、すなわち $F_1 > F_2$ の場合には、スプール 2 は図 4 に示すようにボディ 1 内を右方向に移動し、液圧付勢力 F_1 とスプリング力 F_2 とがバランスする位置で静止し、一定の流量が出力ポート 1 d から流出する。

【0 0 1 7】

このバランス状態において、供給流体圧力が上昇しようとする、流体圧力 P_1 が上昇してスプール 2 は右方向に移動しようとする。すると、オリフィス 8 の開口度が絞られ流体圧力 P_1 の上昇が抑えられる。スプリング力 F_2 は、ほぼ一定と見なせるので、常に $(P_1 - P_2)$ に比例する液圧付勢力 F_1 が一定となるように制御されるので、出力ポート 1 d から流出する流量は一定に保たれる。

【0 0 1 8】

そしてさらに流体流速が増加すると、(1) 式に示したように、流速 V に比例して、スプール 2 を右方向に移動させようとする流体力 F_3 が加えられ、その分さらにスプール 2 を右方向に移動させようとするので、前記オリフィス 8 の開口度は絞られ、前記オリフィス 9 からの流出量は減少する。一方、流体供給側から出力ポート 1 d に設けられた前記バイパス流路 1 0 からの流量は増加し、総合流量は、流体供給圧力に対し図 5 に示すような特性を示す。

【0 0 1 9】

すなわち、弁前後をバイパスするように流量制御弁外部に固定オリフィスとしてのバイパス流路 1 0 を設けることにより、流量制御弁内のスプール 2 に作用する流体力 F_3 によって減少した流量を、前記バイパス流路 1 0 を通過する流量で

補い、理想的な圧力補償形の流量制御弁の特性が得られる。図 5 において、前記バイパス流路 1 0 がある場合と無い場合との流量特性を比較しているが、図に示すように、バイパス流路 1 0 が無い場合には、流体圧力の上昇に伴い流量が顕著に減少するが、本発明によれば、必要とする流量制御の特性を得ることができる。

【0 0 2 0】

本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、請求項の主旨内において種々の変形が可能である。例えば、流量制御範囲に応じてオリフィス 8、9 やバイパス流路 1 0 などの形状、大きさおよび個数を任意に選ぶことができる。

【0 0 2 1】

【発明の効果】

本発明による流量制御弁は、以上説明したとおり構成されているので、使い勝手が良好であり、かつ流体力が大きく影響する小型の流量制御弁においても大きな流量を優れた特性の下で容易に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例による流量制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図 2】

実施例に係わる入、出力ポートの断面図である。

【図 3】

実施例に係わるバイパス流路の断面図である。

【図 4】

実施例による流量制御弁の動作状態を示す縦断面図である。

【図 5】

流量制御特性の比較図である。

【図 6】

従来の流量制御弁の縦断面図である。

【図 7】

従来の他の流量制御弁の縦断面図である。

【符号の説明】

- 1、2 1 ボディ
- 1 a、1 1 a、3 8 a ねじ部
- 1 b ピン孔
- 1 c 入口ポート
- 1 d 出口ポート
- 2、2 2、3 5 スプール
- 2 a 環状溝
- 2 b 圧力伝達孔
- 3、2 4、3 7 スプリング
- 4 プラグ
- 5、6 Oリング
- 8、9 オリフィス
- 1 0 バイパス流路
- 1 1 筐体ブロック
- 1 2 小径部
- 1 3 大径部
- 2 2 a 絞り部
- 2 3 調節ねじ部
- 2 5 流出口
- 2 6 流入口
- 2 7 固定オリフィス
- 3 1 外筒
- 3 1 a、3 2 a 開口部
- 3 2 内筒
- 3 3 螺合部
- 3 4 環状隙間
- 3 5 a ランド部
- 3 5 b 開口部

3 6 絞り部

3 8 ピストン

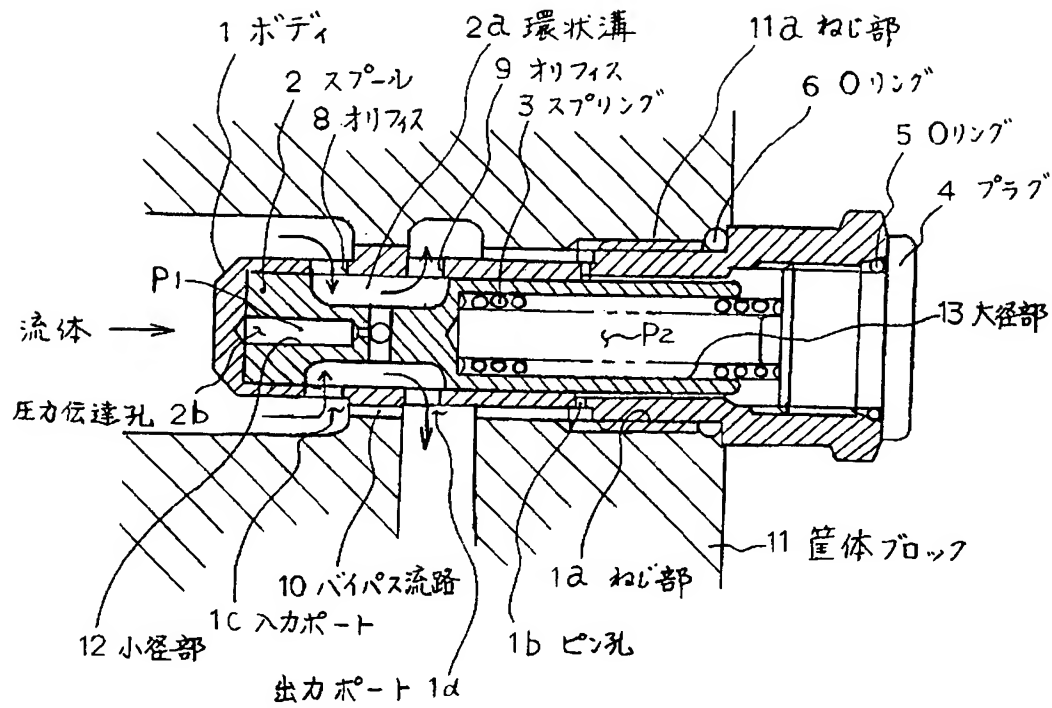
4 0 可変オリフィス部

4 1 a 入力ポート

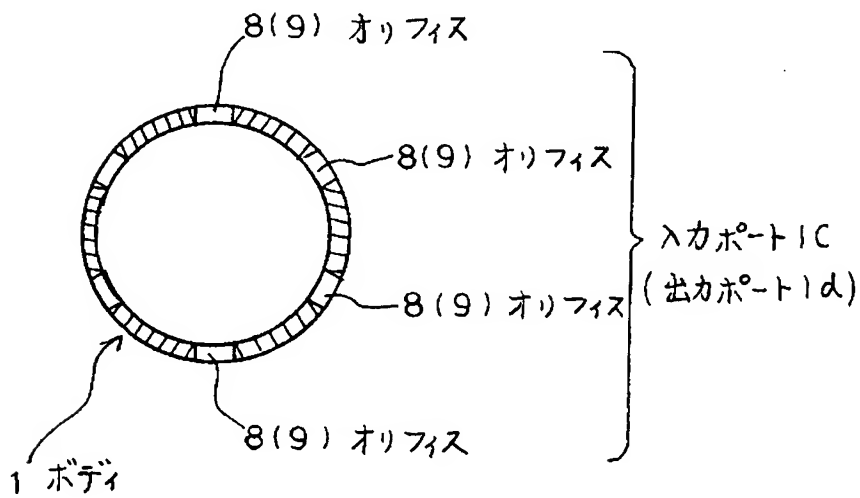
4 1 b 出力ポート

【書類名】 図面

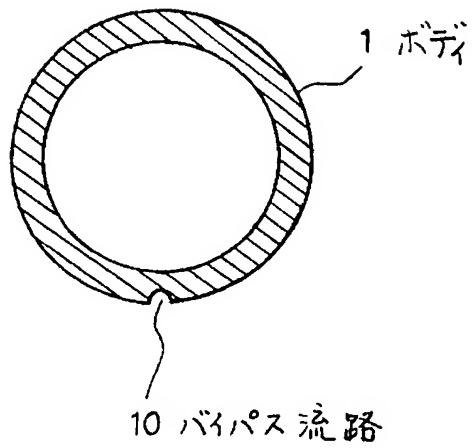
【図 1】



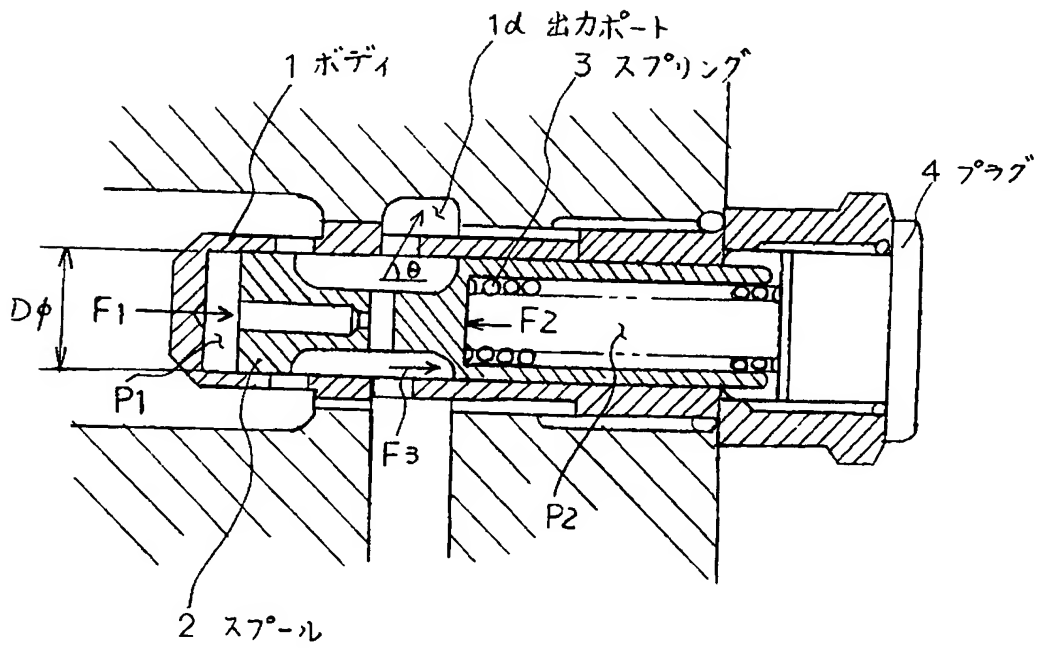
【図 2】



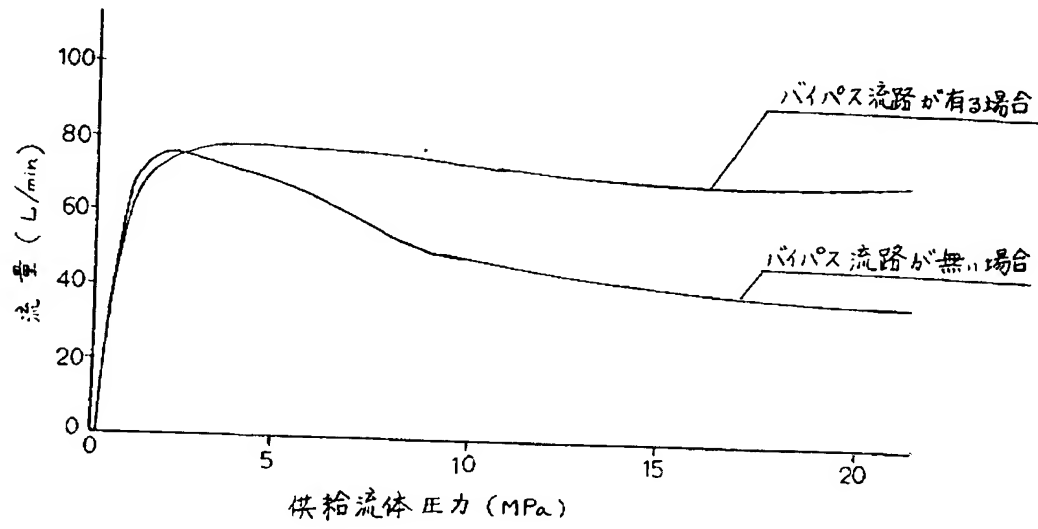
【図 3】



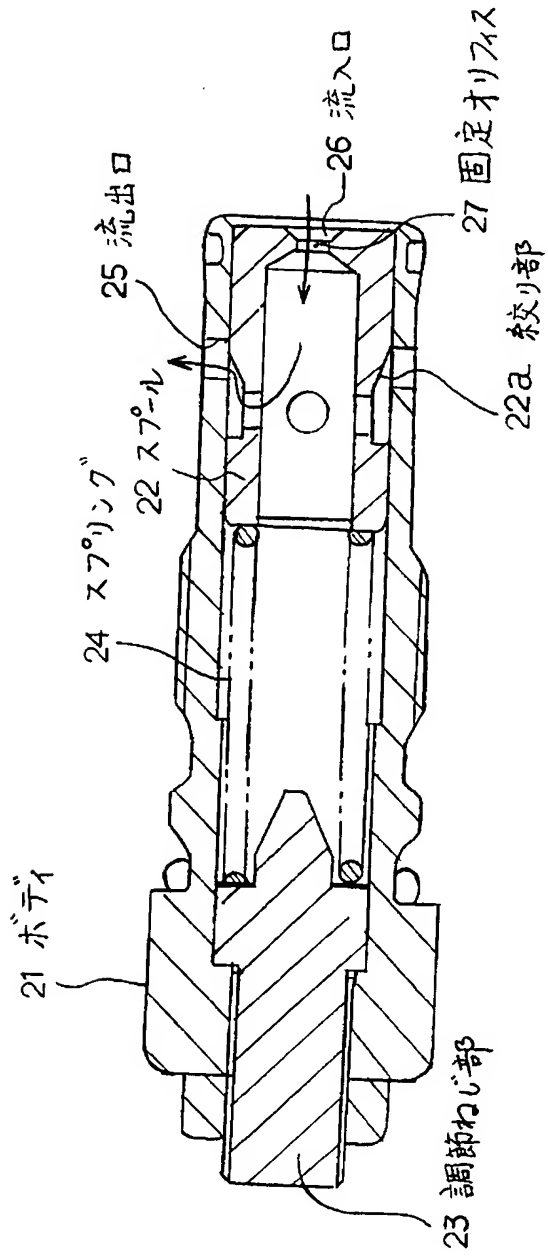
【図 4】



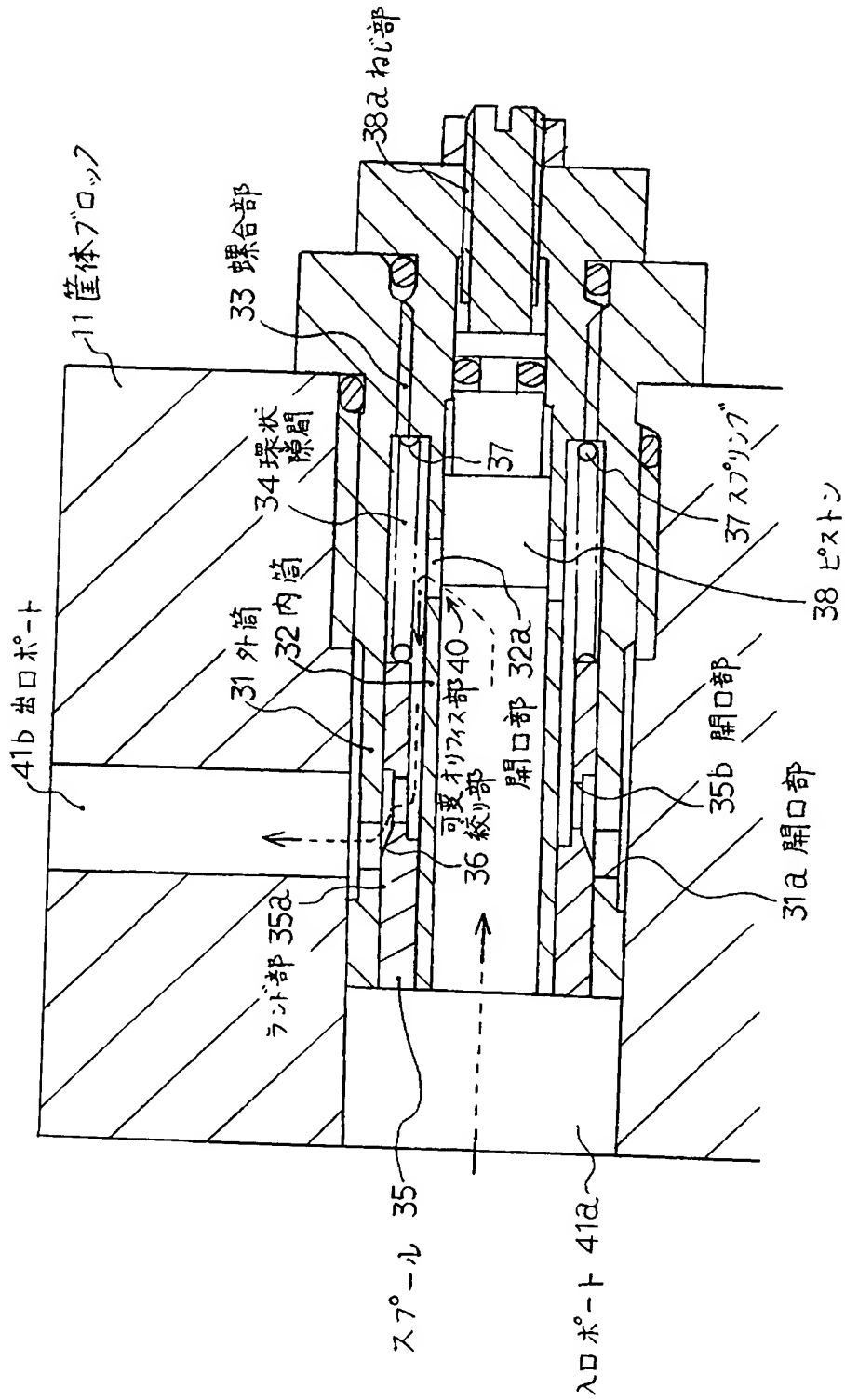
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 流体力による流量変化を低減した流量制御弁を提供する。

【解決手段】 オリフィス 8 を形成してなる入力ポート 1 c とオリフィス 9 を形成してなる出力ポート 1 d を有するボディ 1 に圧力補償用のスプール 2 を嵌装するとともに、該スプール 2 と流量設定用のプラグ 4 間にスプリング 3 を弾接する。そして、入力ポート 1 c と出力ポート 1 d を連通させるバイパス流路 1 0 をボディ 1 の外周部に設ける。これにより、流体力の影響により減少する流量はバイパス流路 1 0 を流れる流量で補償される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 2 8 4 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 9 9 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地

氏 名

株式会社島津製作所